



PCT/FR 2004/000890

REÇU 06 AOUT 2004

OMPI PCT

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 07 AVR. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

BEST AVAILABLE COPY



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 • B / 210502

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>14 AVRIL 2003</b> LIEU <b>75 INPI PARIS B</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0304669</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>14 AVR. 2003</b>		<b>1</b> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  NONY & ASSOCIES 3 rue de Penthievre 75008 PARIS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) S.155/BR75010/CR/CT/sb			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2</b> NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
<b>3</b> TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Relais électromagnétique.			
<b>4</b> DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ Date _____ N° _____ Pays ou organisation _____ Date _____ N° _____ Pays ou organisation _____ Date _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5</b> DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		RADIAL	
Prénoms			
Forme juridique		Société anonyme à directoire et conseil de surveillance	
N° SIREN		5 5 2 1 2 4 9 8 4	
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	101 rue Philibert Hoffmann	
	Code postal et ville	93 1 1 6 ROSNY SOUS BOIS	
	Pays	FRANCE	
Nationalité			
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**  
page 2/2

**BR2**

REMISE DES PIÈCES  
DATE **12 AVRIL 2005**  
LIEU **75 INPI PARIS B**  
**0304669**  
N° D'ENREGISTREMENT  
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

<b>6 MANDATAIRE</b>		
Nom		
Prénom		
Cabinet ou Société		<b>NONY &amp; ASSOCIES</b>
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	<b>3 rue de Penthièvre</b>
	Code postal et ville	<b>75 10 10 18   PARIS</b>
	Pays	<b>FRANCE</b>
N° de téléphone (facultatif)		<b>01 43 12 84 60</b>
N° de télécopie (facultatif)		<b>01 43 12 84 70</b>
Adresse électronique (facultatif)		<b>nony@nony.fr</b>
<b>7 INVENTEUR(S)</b>		<b>Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques</b>
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : <b>Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)</b>
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		<b>Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)</b>
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		<b>Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt</b> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) <b>André LESZCZYNSKI</b> N° 92 - 1154		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> <b>M. MARTIN</b>

La présente invention a pour objet un relais électromagnétique destiné notamment à être utilisé dans le domaine des hautes fréquences.

On connaît par le brevet US 4 839 619 un relais comportant un substrat, tel qu'une carte de circuit imprimé, sur lequel est monté un ensemble comportant un rotor et une armature magnétique portant une couche d'élastomère et une couche diélectrique. Cette dernière comporte des bandes conductrices aptes à commuter des pistes conductrices du substrat. Le rotor, outre qu'il peut être entraîné en rotation autour d'un axe perpendiculaire au plan du substrat, peut être déplacé axialement suivant cet axe. Du fait que le rotor doit pouvoir être entraîné alternativement en rotation et en translation, ce relais présente une structure relativement complexe, ce qui peut entraîner un coût de revient relativement important. Cette structure relativement complexe peut également rendre plus difficile la réalisation d'un relais compact, présentant un encombrement réduit.

On connaît également par le brevet US 6 081 176 un relais électromagnétique comportant un système à aimants, une base, un élément de contact mobile, des éléments de contact fixe et des éléments de contact terminaux. La base est formée par deux cartes de circuit imprimé ménageant entre elles un espace permettant de loger l'élément de contact mobile. Le système à aimants n'est pas monté sur la base.

L'invention vise notamment à proposer un relais électromagnétique qui est relativement compact, avec un encombrement réduit, et de structure relativement simple.

L'invention a pour objet un relais électromagnétique comportant :

- une base comprenant au moins une carte de circuit imprimé, laquelle comporte au moins deux pistes conductrices formant deux accès de commutation,
- au moins un élément de contact conducteur, mobile entre une position de fermeture dans laquelle il s'applique contre lesdites deux pistes conductrices afin d'établir une connexion électrique entre celles-ci et une position d'ouverture dans laquelle l'élément de contact est éloigné de l'une au moins desdites deux pistes,
- un actionneur monté sur la carte de circuit imprimé, comportant au moins un bobinage comprenant un enroulement de fils électriques, caractérisé par le fait que l'actionneur est agencé pour pouvoir déplacer l'élément de contact uniquement suivant un mouvement dépourvu de composante de rotation autour d'un axe perpendiculaire au plan de la carte de circuit imprimé.

Grâce à l'invention, du fait que le mouvement de l'élément de contact peut être élémentaire, tel qu'un pivotement ou une translation, l'actionneur peut présenter une structure relativement simple.

La structure du relais peut être encore simplifiée du fait que la carte de circuit imprimé sert de support à l'actionneur.

Il est ainsi possible de réaliser un relais compact, avec un faible encombrement, et présentant un coût de revient réduit.

Le relais selon l'invention peut permettre de commuter une puissance pouvant être supérieure à 5 Watts et pouvant aller jusqu'à environ 200 Watts pour une fréquence de 1 GHz, notamment d'environ 80 Watts.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, le relais comporte en outre un support d'élément de contact, ce support comportant au moins un bras flexible portant l'élément de contact.

Le support peut être réalisé en un matériau conducteur et porter un bloc isolant agencé pour isoler l'élément de contact du support.

Ceci permet notamment d'éviter des problèmes de court-circuit et, lorsque le relais est utilisé dans le domaine des hautes fréquences, des perturbations d'impédance par effet capacitif.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, l'élément de contact comporte une couche conductrice déposée sur une première face du bloc isolant, lequel est fixé au support par une deuxième face opposée à la première.

En variante, l'élément de contact est constitué par une lame conductrice et le bloc isolant est issu du surmoulage du support et de cette lame.

Dans un autre exemple de mise en œuvre de l'invention, le support est réalisé en un matériau isolant.

L'élément de contact peut alors comporter une couche conductrice déposée sur une région du support.

Le support peut comporter au moins une portion assujettie de manière rigide à une partie fixe du relais.

Ainsi, on évite des frottements entre le support et cette partie fixe du relais, même lorsque le bras flexible est actionné, ce qui assure une bonne répétabilité du

positionnement de l'élément de contact et prévient la formation de poussières ou de copeaux.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, le support porte une pluralité d'éléments de contact associés chacun à deux accès de commutation de la carte de circuit imprimé.

Le support comporte avantageusement au moins une portion, notamment sous la forme d'une languette, sur laquelle agit un organe mobile de l'actionneur pour déplacer ledit bras flexible du support.

Cet organe mobile peut comporter une palette apte à pivoter autour d'un axe parallèle au plan de la carte de circuit imprimé, par exemple.

De préférence, le support est réalisé d'un seul tenant et est généralement flexible.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, l'élément de contact n'est pas porté par un bras flexible mais par un organe mobile de l'actionneur.

Cet organe mobile peut comporter une tige apte à être déplacée axialement, perpendiculairement au plan de la carte de circuit imprimé, ou une palette apte à pivoter autour d'un axe parallèle au plan de la carte de circuit imprimé, par exemple.

L'élément de contact passe de la position d'ouverture à la position de fermeture ou inversement, sans glisser sur la carte de circuit imprimé.

La carte de circuit imprimé peut comporter au moins une piste conductrice d'alimentation électrique reliée électriquement audit au moins un bobinage électrique. Cette liaison peut être réalisée par un organe de raccord séparé du bobinage ou par une borne du bobinage.

L'organe de raccord peut être agencé pour être fixé, notamment par brasure, dans un orifice de la carte de circuit imprimé et comporter une broche avec une fente dans laquelle peut s'engager une borne du bobinage. Le bobinage peut être séparé de la carte de circuit imprimé.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, la base comporte une pluralité de cartes de circuit imprimé, empilées et fixées entre elles, des pistes conductrices de ces cartes pouvant être reliées entre elles par des orifices métallisés réalisés dans l'épaisseur de l'une au moins de ces cartes.

L'empilage des cartes de circuit imprimé peut former une structure de type « stripline » permettant d'obtenir des performances satisfaisantes dans le domaine des hautes fréquences.

En disposant des pistes conductrices sur plusieurs niveaux de l'empilage, il est possible de réaliser des fonctions de commutation plus complexes.

Lorsque le relais est du type CMS (*Composants montés en surface*), ou SMT (*Surface Mounting Technology*) en anglais, l'une au moins des pistes conductrices peut être reliée à une bande conductrice s'étendant suivant l'épaisseur de la carte de circuit imprimé, cette bande pouvant être réalisée sur une tranche de la carte de circuit imprimé, étant notamment constituée par une surface métallisée dans un renforcement de la tranche de la carte, ou être constituée par la paroi métallisée d'un orifice de la carte de circuit imprimé.

Ces bandes métallisées sont destinées à permettre une liaison par brasure entre les pistes conductrices de la carte du relais et celles du circuit ou de la carte destinée à recevoir le relais.

Cette brasure peut être particulièrement fiable puisqu'elle peut être effectuée entre deux cartes de circuit imprimé réalisées en un matériau de même nature et présentant des coefficients de dilatation thermique identiques.

En variante, l'une au moins des pistes conductrices est reliée à une embase permettant le raccordement d'un câble coaxial ou d'un connecteur coaxial.

La carte de circuit imprimé peut être réalisée à base de verre époxy ou de céramique.

Dans un exemple de mise en œuvre de l'invention, le relais comporte un capot fixé, notamment par collage, sur la carte de circuit imprimé. La mise en place du capot peut être relativement aisée.

Le relais peut être du type SPDT (*Single Pole Double Throw*), DPDT (*Double Pole Double Throw*), DP3T (*Double Pole Triple Throw*), SPNT (*Simple Pole N Throw*) ou NPNT (*N Pole N Throw*).

L'actionneur peut être du type monostable ou bistable.

L'invention a encore pour objet un procédé de fabrication d'un relais électromagnétique tel que précité, la base comportant une pluralité de cartes de circuit

imprimé, empilées et fixées entre elles, caractérisé par le fait que le procédé comporte les étapes suivantes :

- découper une pluralité de cartes de circuit imprimé,
- graver sur ces cartes des pistes conductrices,
- 5 - empiler ces cartes de circuit imprimé,
- soumettre à la cuisson cet empilement de cartes de manière à réaliser un frittage.

Pour la mise en œuvre du procédé précité, on peut notamment utiliser la technique appelée « *Low Temperature Cofired Ceramics* ».

10 L'invention a encore pour objet un relais électromagnétique comportant :

- une base comportant au moins une carte de circuit imprimé, laquelle comprend au moins deux pistes conductrices formant deux accès de commutation,
- au moins un élément de contact conducteur, mobile entre une position de fermeture dans laquelle il s'applique contre les deux pistes conductrices afin d'établir une
- 15 connexion électrique entre celles-ci et une position d'ouverture dans laquelle l'élément de contact est éloigné de l'une au moins desdites deux pistes,
- un actionneur monté sur la carte de circuit imprimé, comportant au moins un bobinage présentant un enroulement de fils électriques,
- 20 caractérisé par le fait que la carte de circuit imprimé comporte en outre au moins une piste conductrice d'alimentation électrique, séparée des deux pistes conductrices formant accès de commutation, et par le fait que le bobinage est relié à la piste d'alimentation électrique.

L'invention a encore pour objet un relais électromagnétique comportant :

- une base comportant une pluralité de cartes de circuit imprimé, empilées et fixées entre elles, au moins l'une des cartes de circuit imprimé comprend au moins deux
- 25 pistes conductrices formant deux accès de commutation,
- au moins un élément de contact conducteur, mobile entre une position de fermeture dans laquelle il s'applique contre les deux pistes conductrices afin d'établir une connexion électrique entre celles-ci et une position d'ouverture dans laquelle l'élément de contact est éloigné de l'une au moins desdites deux pistes,
- 30 - un actionneur monté sur la base, comportant au moins un bobinage présentant un enroulement de fils électriques.



L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'exemples de mise en œuvre non limitatifs, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- 5 - la figure 1 représente, schématiquement et partiellement, en vue éclatée, un relais électromagnétique conforme à l'invention,
- la figure 2 représente, schématiquement et partiellement, le relais de la figure 1, après assemblage de l'actionneur sur la carte de circuit imprimé,
- la figure 3 est une vue schématique et partielle de la carte et de certains éléments de l'actionneur du relais des figures 1 et 2,
- 10 - les figures 4 et 5 représentent, schématiquement et partiellement, en perspective, un support des éléments de contact conforme à deux variantes de mise en œuvre de l'invention,
- la figure 6 est une vue analogue à la figure 3, représentant un relais conforme à une variante de mise en œuvre de l'invention,
- 15 - la figure 7 représente schématiquement et partiellement, en coupe axiale, un relais conforme à un autre exemple de mise en œuvre de l'invention,
- les figures 8 à 10 illustrent, schématiquement et partiellement, une base d'un relais conforme à un autre exemple de mise en œuvre de l'invention, respectivement en vue de dessous, de côté et de dessus,
- 20 - les figures 11 à 14 représentent, schématiquement et partiellement, différentes dispositions d'accès de commutation d'un relais conforme à l'invention, et
- la figure 15 représente, schématiquement et partiellement, un relais conforme à un autre exemple de mise en œuvre de l'invention.

On a représenté sur la figure 1 un relais électromagnétique 1 conforme à l'invention, comportant une base 2 constituée par une carte de circuit imprimé réalisée à base de verre époxy ou de céramique, et un actionneur 3 apte à être monté sur la carte de circuit imprimé 2.

Cette dernière s'étend dans un plan défini par deux axes perpendiculaires X et Y.

30 La carte 2 comporte, dans l'exemple décrit, sur sa face supérieure 2a, trois pistes conductrices 4a, 4b et 4c, les deux pistes 4a et 4b formant une première paire d'accès de commutation et les pistes 4b et 4c formant une deuxième paire d'accès de commutation.

Ces pistes conductrices 4a-4c sont reliées chacune, à une extrémité, à une bande conductrice 5 formée par la métallisation d'un renforcement 6 réalisé sur une tranche de la carte 2.

Les renforcements 6 présentent, dans l'exemple décrit, une forme demi-cylindrique d'axe Z perpendiculaire au plan de la carte 2. En variante, ces renforcements 6 peuvent présenter une forme en quart de cylindre. En variante encore, les bandes conductrices 5 peuvent être réalisées chacune sur la paroi d'un orifice de la carte 2. Ces bandes 5 peuvent encore être réalisées sur une tranche plane de la carte 2.

Les bandes conductrices 5 permettent d'établir des connexions par brasure entre les pistes conductrices 4a-4c et des pistes conductrices d'une autre carte de circuit imprimé destiné à recevoir le relais 1.

La face inférieure 2b de la carte 2 peut être métallisée permettant, lorsque cela est nécessaire, d'obtenir un blindage satisfaisant et une meilleure adaptation d'impédance dans le domaine des hautes fréquences.

La carte 2 comporte en outre quatre pistes conductrices 8a-8d d'alimentation électrique, reliées chacune à une extrémité à un orifice métallisé 9 et, à l'autre extrémité, à des bandes conductrices 5 telles que définies plus haut, permettant de relier ces pistes 8a-8d à une source d'alimentation électrique.

La commutation des pistes 4a et 4b, respectivement 4b et 4c, s'effectue à l'aide de deux éléments de contact conducteurs 10, mobiles entre une position de fermeture dans laquelle l'élément de contact 10 correspondant s'applique contre les deux pistes 4a et 4b, respectivement 4b et 4c, afin d'établir une connexion électrique entre celles-ci et une position d'ouverture dans laquelle l'élément de contact 10 est éloigné desdites deux pistes.

Chaque élément de contact 10 est constitué par une couche d'un matériau conducteur déposée sur une première face plane d'un bloc isolant 11, lequel est fixé par une face opposée à la première à un support conducteur généralement flexible 13.

Le support 13 peut être réalisé en cuivre béryllium ou tout autre métal ou alliage.

Ce dernier comporte deux portions latérales 14 d'axe Y pourvues chacune d'un orifice 14a destiné à s'engager sur une tige de maintien 15.

Ces portions latérales 14 se raccordent, perpendiculairement, à une partie centrale 17 d'axe X, comportant en son milieu un orifice 17a permettant d'engager cette partie 17 sur une tige 15.

5 20. Cette partie centrale 17 comporte de part et d'autre de l'orifice 17a deux fentes

Le support 13 comporte en outre deux bras flexibles 21 se raccordant chacun à la partie centrale 17 par une portion sensiblement rectiligne 22 d'axe Y, prolongée par une portion d'extrémité 23.

10 Cette dernière présente une forme sensiblement en U d'axe X lorsqu'observée de dessus.

Chaque bras 21 comporte, reliée à la portion 22, une languette 25 d'axe X.

Comme on peut le voir sur la figure 1, le support 13 présente une symétrie axiale par rapport à l'axe Y.

Chaque bloc isolant 11 est fixé sur la branche 23a la plus extérieure du U.

15 Dans l'exemple décrit, le bloc isolant 11 et la couche conductrice 10 correspondante sont obtenus par découpage d'une carte de circuit imprimé comportant une piste conductrice.

Les tiges 15 sont destinées à être fixées à leur extrémité inférieure dans des orifices 28 réalisés dans la carte 2.

20 L'actionneur 3 comporte de manière conventionnelle deux bobinages 30 présentant chacun un enroulement de fils électriques autour d'un noyau, permettant d'actionner un organe mobile constitué, dans l'exemple décrit, par une palette 31 apparente sur la figure 3.

25 Cette palette 31 est montée sur l'actionneur 3 de manière pivotante autour de l'axe Y, pouvant venir alternativement s'appliquer contre l'une des languettes 25 du support 13 afin de faire fléchir le bras 21 correspondant et provoquer le déplacement vers le bas de l'élément de contact 10 en vue de connecter les pistes 4a et 4b, ou 4b et 4c.

30 Dans un exemple non illustré, la palette 31 peut être remplacée par des organes mobiles déplaçables linéairement, parallèlement à l'axe Z, qui viennent s'appliquer chacune contre une languette 25 du support 13.

L'actionneur 3 comporte des parois inférieure 33 et supérieure 34 pourvues d'orifices 35 permettant de fixer l'actionneur 3 sur les tiges de maintien 15, comme illustré sur la figure 2.

Chaque bobinage 30 comporte, dans l'exemple considéré, deux bornes 36  
5 faisant saillie vers l'extérieur.

Ces bornes 36 sont connectées électriquement chacune à une piste d'alimentation électrique 8a-8d par l'intermédiaire d'une broche 39.

Chaque broche 39 comporte une fente 40 dans laquelle vient s'engager une borne 36.

10 Chaque broche 39 est fixée, par brasure par exemple, à son extrémité inférieure dans un orifice métallisé 9 de la carte 2.

Ainsi, l'alimentation électrique de l'actionneur 3 s'effectue *via* les pistes conductrices 8a-8d, les broches 39 et les bornes 36.

15 Ceci permet notamment de rendre le relais 1 plus compact et de réduire le nombre de pièces constitutives de celui-ci.

Dans un exemple non illustré, les bornes 36 des bobinages 30 sont agencées pour être fixées directement dans les orifices 9 de la carte 2, sans l'aide de broches 39.

Le relais 1 comporte un capot 42 apte à être fixé par collage sur la carte 2.

20 Dans une variante, les tiges de maintien 15 sont réalisées d'un seul tenant avec l'une au moins des parois inférieure 33 et supérieure 34 de l'actionneur. D'une manière générale, l'actionneur 3 peut être fixé sur la carte 2 par tout moyen approprié.

On ne sort pas du cadre de la présente invention lorsque le support portant les éléments de contact est réalisé d'une autre manière.

25 On a représenté sur la figure 4 un support 13' se différenciant du support 13 précédemment décrit, par le fait que chaque élément de contact est constitué par une lame conductrice 43 et que le bloc isolant 44 est issu de surmoulage du support 13' et des lames conductrices 43.

30 On a représenté sur la figure 5 un support 13'' conforme à un autre exemple de mise en œuvre de l'invention, lequel support 13'' est réalisé en un matériau isolant, par exemple à base de céramique. L'élément de contact est constitué par une couche d'un matériau conducteur 45 déposée sur une face de la branche 23a de la portion d'extrémité 23.

Dans les exemples qui viennent d'être décrits, les éléments de contact sont réalisés sur un support généralement flexible entraîné en déplacement par un organe mobile de l'actionneur.

On ne sort pas du cadre de la présente invention lorsque les éléments de contact  
5 sont réalisés directement sur un organe mobile de l'actionneur.

On a représenté sur la figure 6 un exemple de mise en œuvre de l'invention, dans lequel les éléments de contact sont constitués par une couche conductrice 46 déposée sur deux palettes 50 aptes à pivoter autour de l'axe X.

En variante encore, les éléments de contact peuvent être portés par des organes  
10 mobiles 55 de l'actionneur, comportant des poussoirs mobiles axialement suivant l'axe Z, comme illustré sur la figure 7.

La base du relais peut être constituée par une pluralité de cartes de circuit imprimé empilées et fixées entre elles.

Comme illustré sur les figures 8 à 10, cet empilement 60 de cartes de circuit  
15 imprimé 61 en céramique peut comporter des pistes conductrices 62 reliées entre elles par des orifices métallisés 63 réalisés dans l'épaisseur de certaines de ces cartes 61.

Les cartes 61 situées dans la partie supérieure de l'empilement 63 peuvent définir une cavité 65 dans le fond de laquelle débouchent les pistes conductrices 62 formant des accès de commutation.

L'empilement de cartes de circuit imprimé permet notamment d'obtenir des  
20 fonctions de commutation plus complexes.

Dans l'exemple considéré, cet empilement est réalisé par la technique « *Low Temperature Cofired Ceramics* ».

On a illustré sur les figures 11 à 14 différentes dispositions possibles des accès  
25 de commutation.

La figure 11 illustre une disposition à deux accès commutables par un unique élément de contact 10.

La figure 12 illustre une disposition à quatre accès 4 commutables par quatre éléments de contacts disposés en losange.

La figure 13 représente une disposition à cinq accès 4 commutables par quatre  
30 éléments de contact alignés.

La figure 14 représente une disposition à six accès 4 commutables par cinq éléments de contact disposés en étoile.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples de mise en œuvre qui viennent d'être décrits.

5 Dans les exemples qui sont décrits précédemment, le relais est de type CMS.

En variante, le relais peut comporter, comme illustré sur la figure 15, des embases 70 fixées chacune à une extrémité d'une piste conductrice 4a-4b.

Ces embases 70 permettent le raccordement, avec ou sans outil, de câbles coaxiaux ou de connecteurs coaxiaux.

10 Les embases décrites dans le brevet FR 2 786 613 de la société déposante peuvent être utilisées dans le relais selon la présente invention.

Ces embases permettent de raccorder un câble coaxial dénudé à une carte de circuit imprimé.

15 Les embases 70 peuvent être fixées sur la carte 2 ou être portées par une platine ou un boîtier. Cette platine ou ce boîtier peuvent permettre en outre d'assurer la protection et/ou la rigidité du relais et la fixation du relais sur un équipement. Ceux-ci peuvent encore servir de support à des bornes de connexion d'alimentation électrique des bobinages de l'actionneur.

## REVENDICATIONS

1. Relais électromagnétique (1) comportant :
  - une base comprenant au moins une carte de circuit imprimé (2), laquelle
  - 5 comporte au moins deux pistes conductrices (4a-4c) formant deux accès de commutation,
  - au moins un élément de contact conducteur (10), mobile entre une position de fermeture dans laquelle il s'applique contre lesdites deux pistes conductrices afin d'établir une connexion électrique entre celles-ci et une position d'ouverture dans laquelle l'élément de contact est éloigné de l'une au moins desdites deux pistes,
  - 10 - un actionneur (3) monté sur la carte de circuit imprimé, comportant au moins un bobinage (30) comprenant un enroulement de fils électriques, caractérisé par le fait que l'actionneur (3) est agencé pour pouvoir déplacer l'élément de contact (10) uniquement suivant un mouvement dépourvu de composante de rotation autour d'un axe perpendiculaire (Z) au plan de la carte de circuit imprimé (2).
- 15 2. Relais selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte en outre un support (13) d'élément de contact (10), ce support comportant au moins un bras flexible (21) portant l'élément de contact (10).
3. Relais selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le support (13) est réalisé en un matériau conducteur et porte un bloc isolant (11) pour isoler l'élément de
- 20 contact (10) du support (13).
4. Relais selon la revendication 3, caractérisé par le fait que l'élément de contact (10) comporte une couche conductrice déposée sur une première face du bloc isolant (11), lequel est fixé au support (13) par une deuxième face opposée à la première.
5. Relais selon la revendication 3, caractérisé par le fait que l'élément de
- 25 contact (10) est constitué par une lame conductrice (43) et par le fait que le bloc isolant (44) est issu du surmoulage du support et de cette lame.
6. Relais selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le support (13) est réalisé en un matériau isolant.
7. Relais selon la revendication 6, caractérisé par le fait que l'élément de
- 30 contact (10) comporte une couche conductrice (45) déposée sur une région du support (13).

8. Relais selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, caractérisé par le fait que le support (13) comporte au moins une portion (14) assujettie de manière rigide à une partie fixe (15) du relais.

5 9. Relais selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, caractérisé par le fait que le support (13) porte une pluralité d'éléments de contact (10) associés chacun à deux accès de commutation de la carte de circuit imprimé.

10 10. Relais selon l'une quelconque des revendications 2 à 9, caractérisé par le fait que le support (13) comporte au moins une portion, notamment sous la forme d'une languette (25), sur laquelle agit un organe mobile de l'actionneur pour déplacer ledit bras flexible (21) du support.

11. Relais selon la revendication 10, caractérisé par le fait que l'organe mobile comporte une palette (31) apte à pivoter autour d'un axe (Y) parallèle au plan de la carte de circuit imprimé.

15 12. Relais selon l'une quelconque des revendications 2 à 11, caractérisé par le fait que le support (13) est réalisé d'un seul tenant.

13. Relais selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'élément de contact (10) est porté par un organe mobile de l'actionneur.

20 14. Relais selon la revendication 13, caractérisé par le fait que l'organe mobile comporte une tige (55) apte à être déplacée axialement, perpendiculairement au plan de la carte de circuit imprimé (2).

15. Relais selon la revendication 13, caractérisé par le fait que l'organe mobile comporte une palette (50) apte à pivoter autour d'un axe (X) parallèle au plan de la carte de circuit imprimé.

25 16. Relais selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la carte de circuit imprimé (2) comporte au moins une piste conductrice (8a-8d) d'alimentation électrique reliée électriquement audit au moins un bobinage (30).

17. Relais selon la revendication 16, caractérisé par le fait que cette liaison est réalisée par un organe de raccord (39) fixé dans un orifice (9) de la carte de circuit imprimé.

30 18. Relais selon la revendication 17, caractérisé par le fait que l'organe de raccord (39) comporte une broche avec une fente (40) dans laquelle peut s'engager une borne (36) du bobinage (30).



19. Relais selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la base comporte une pluralité de cartes de circuit imprimé (61), empilées et fixées entre elles.

5 20. Relais selon la revendication 19, caractérisé par le fait que des pistes conductrices (62) de ces cartes sont reliées entre elles par des orifices métallisés (63) réalisés dans l'épaisseur de l'une au moins de ces cartes.

21. Relais selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'une au moins des pistes conductrices (4a-4c ; 8a-8d) est reliée à une bande conductrice (5) s'étendant suivant l'épaisseur de la carte de circuit imprimé.

10 22. Relais selon la revendication 21, caractérisé par le fait que ladite bande conductrice (5) est réalisée sur une tranche de la carte de circuit imprimé (2), étant notamment constituée par une surface métallisée dans un renforcement (6) de la tranche de la carte de circuit imprimé.

15 23. Relais selon la revendication 21, caractérisé par le fait que la bande conductrice (5) est constituée par la paroi métallisée d'un orifice de la carte de circuit imprimé.

24. Relais selon l'une quelconque des revendications 1 à 21, caractérisé par le fait que l'une au moins des pistes conductrices (4a-4c ; 8a-8d) est reliée à une embase (70) permettant le raccordement d'un câble coaxial ou d'un connecteur coaxial.

20 25. Relais selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la carte de circuit imprimé (2) est réalisée à base de verre époxy ou de céramique.

25 26. Relais selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il comporte un capot (40) fixé, notamment par collage, sur la carte de circuit imprimé.

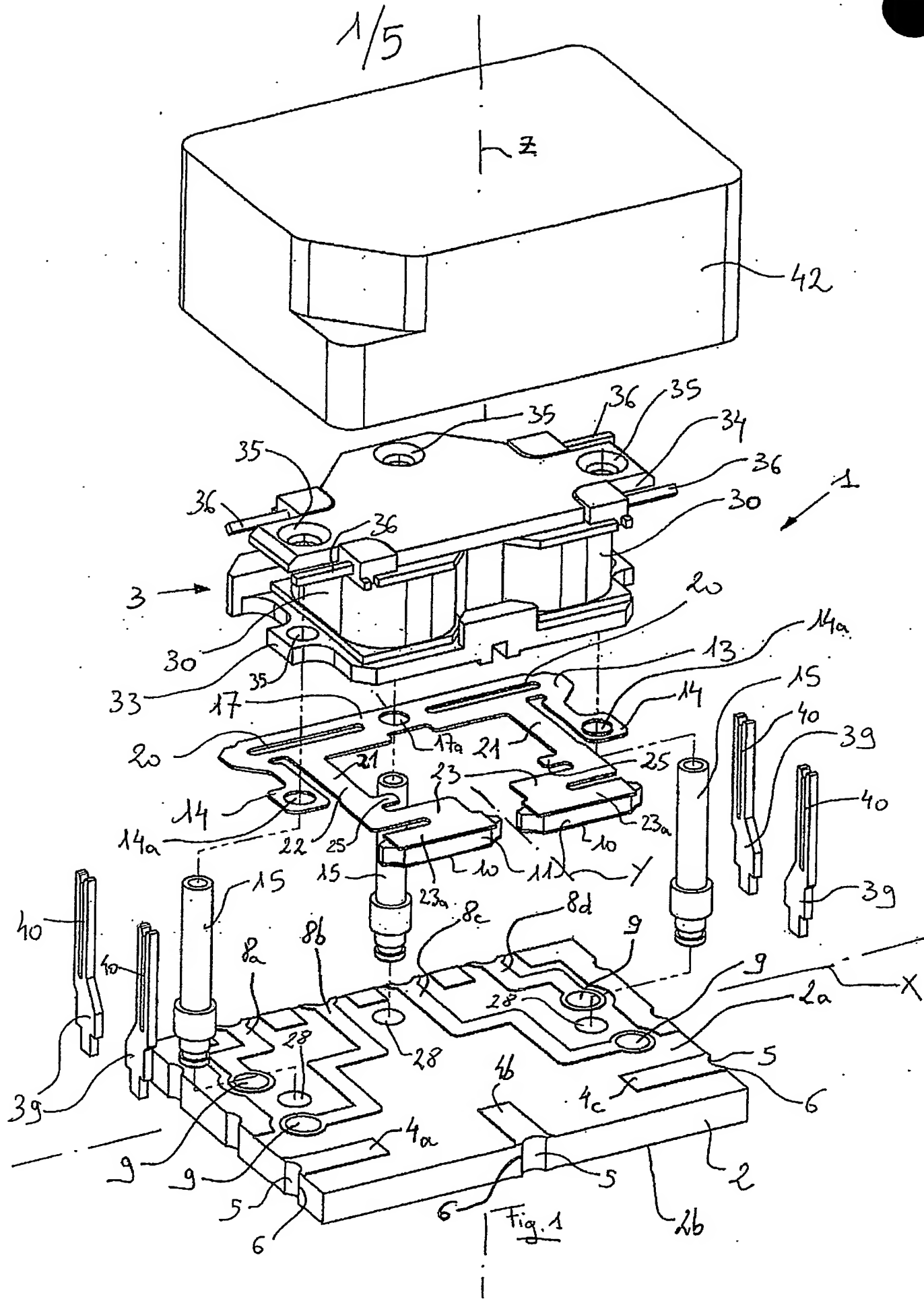
27. Relais selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le bobinage (30) est séparé de la carte (2).

30 28. Procédé de fabrication d'un relais électromagnétique tel que défini dans l'une quelconque des revendications précédentes, la base comportant une pluralité de cartes de circuit imprimé, empilées et fixées entre elles, caractérisé par le fait qu'il comporte les étapes suivantes :

- découper une pluralité de cartes de circuit imprimé,

- graver sur ces cartes des pistes conductrices,
- empiler ces cartes de circuit imprimé,
- soumettre à la cuisson cet empilement de cartes.

1/5



2 / 5

FIG. 2

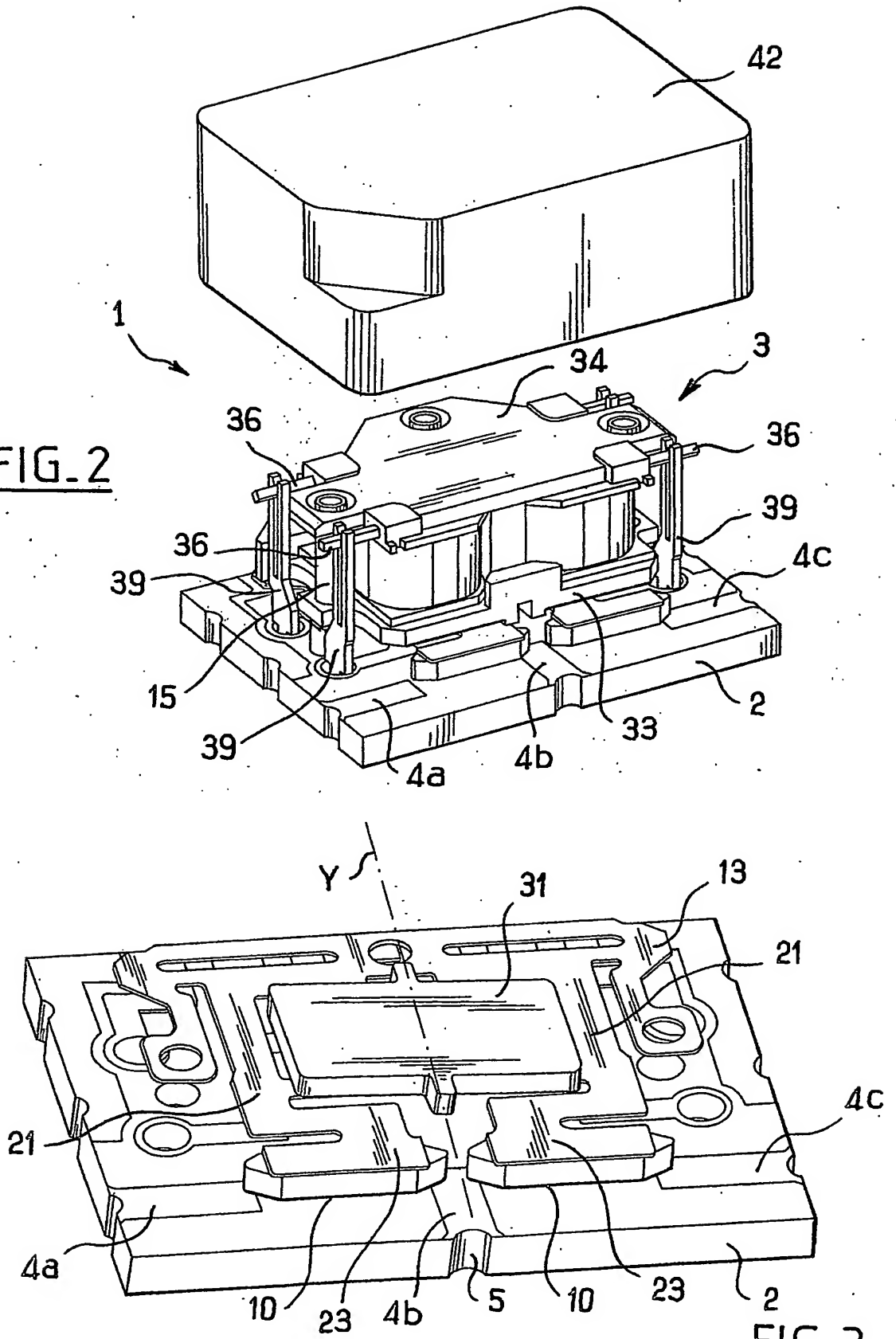
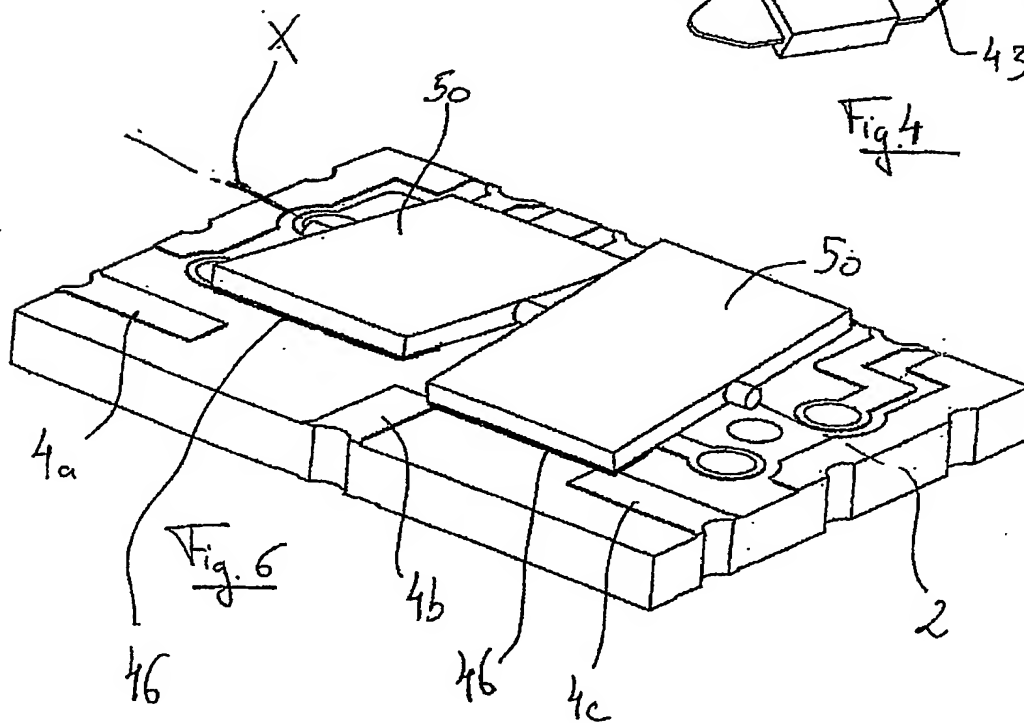
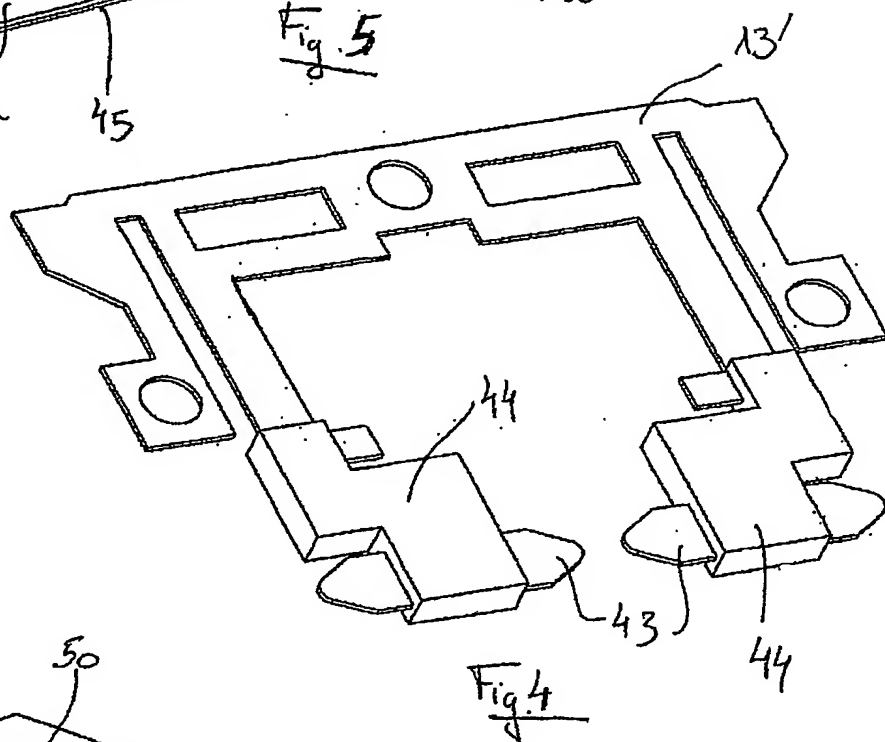
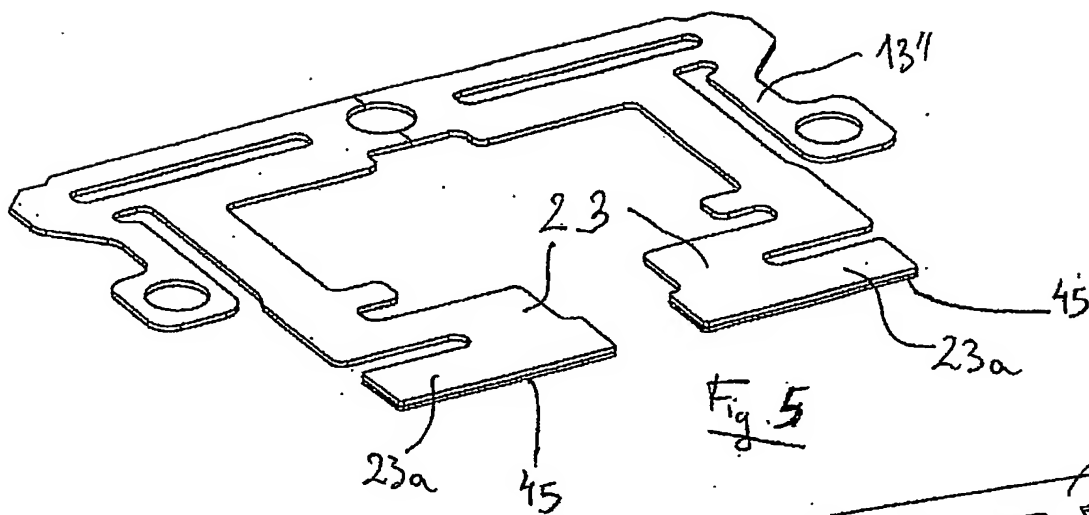


FIG 2



3/5

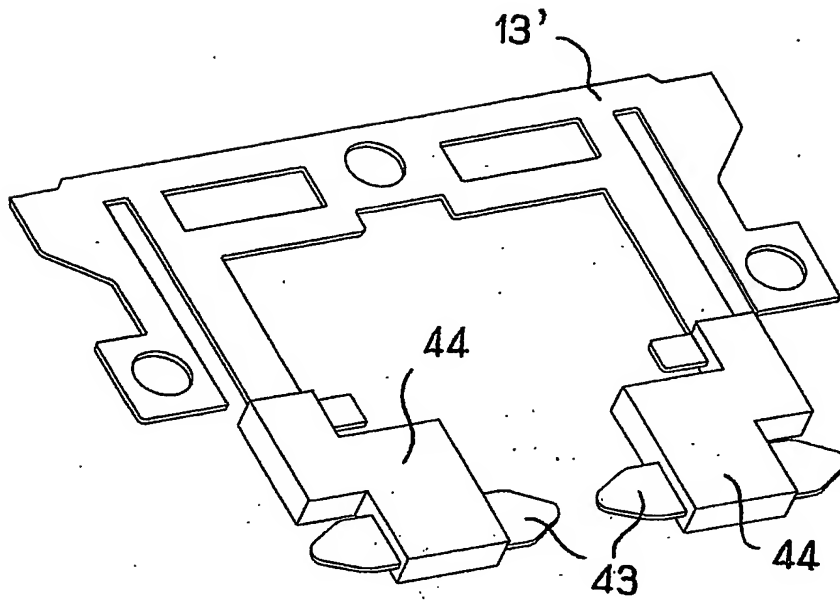


FIG. 4

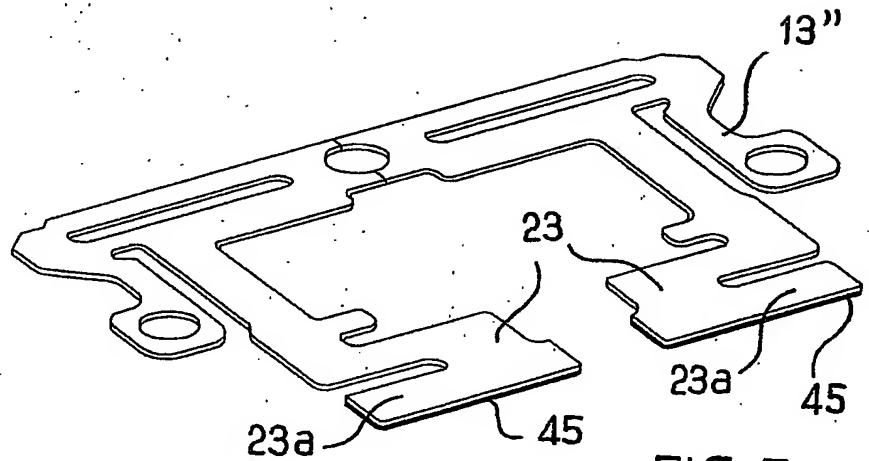


FIG. 5

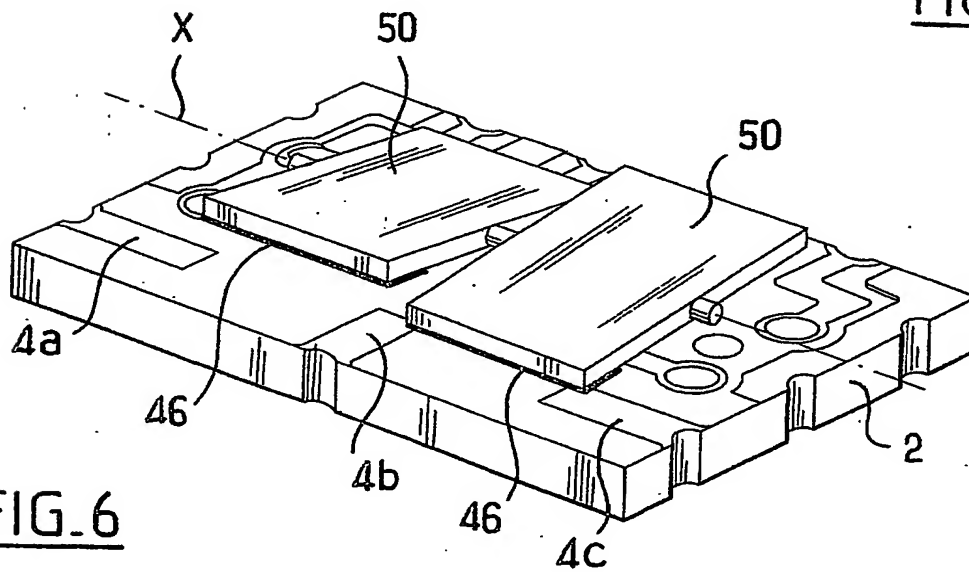
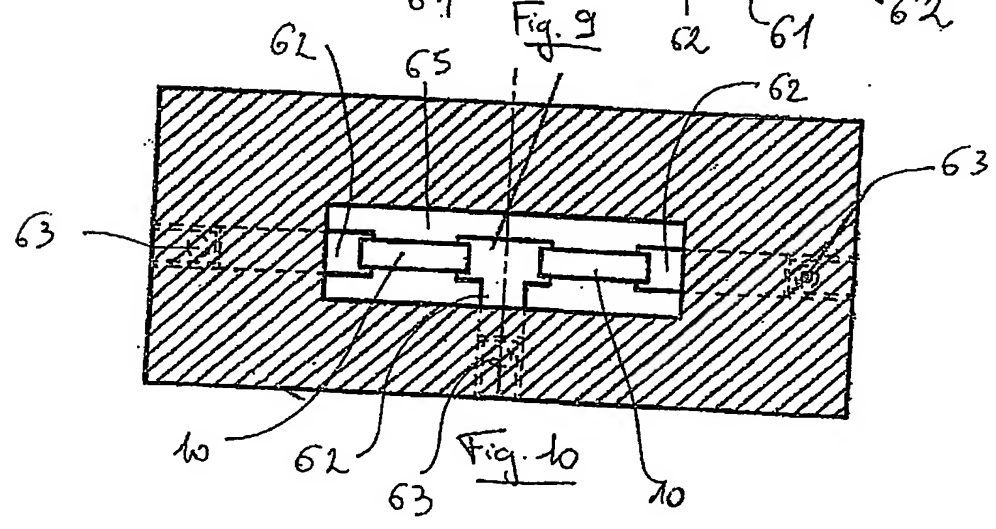
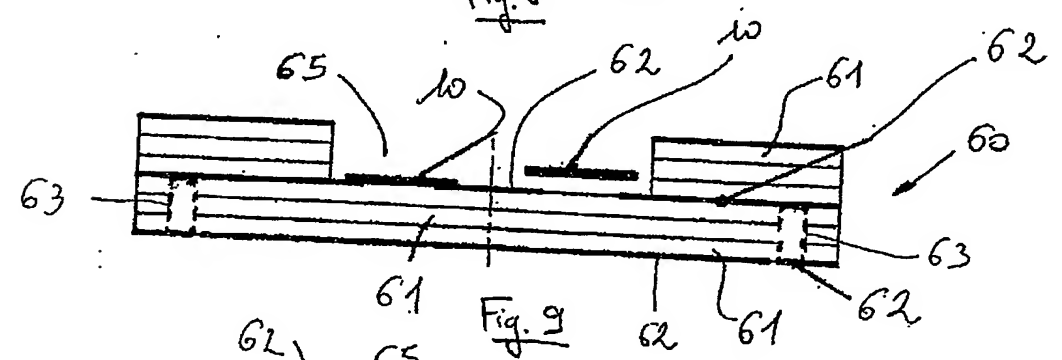
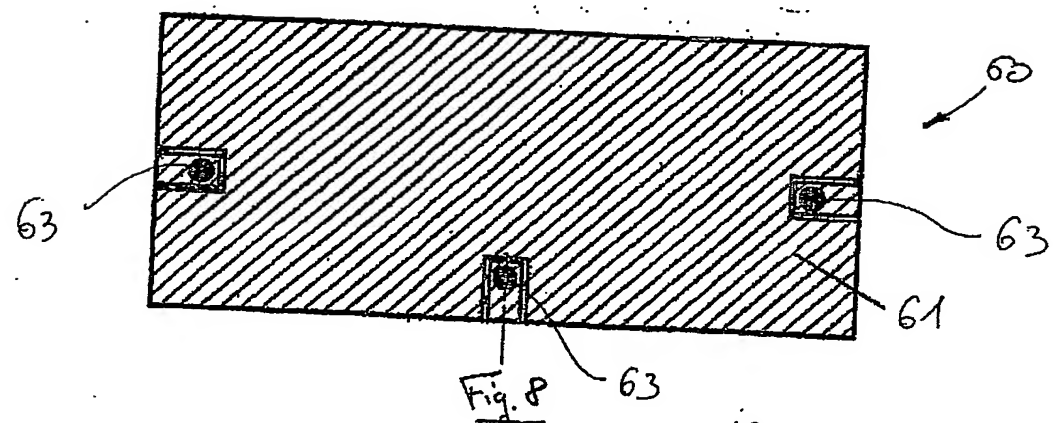
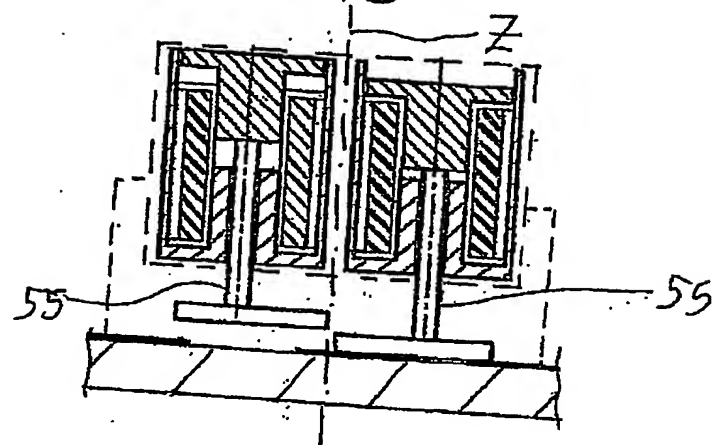


FIG. 6

4/5



4/5

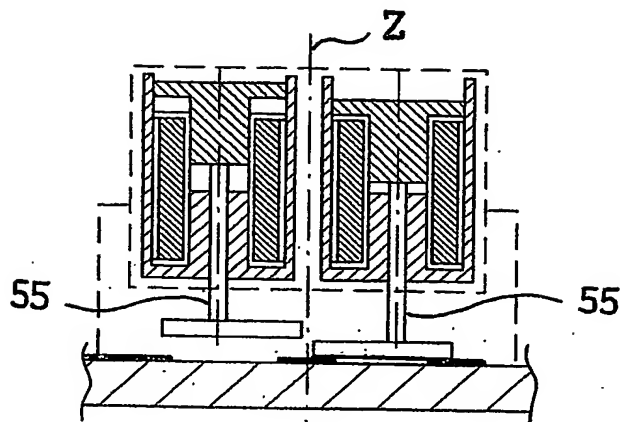


FIG. 7

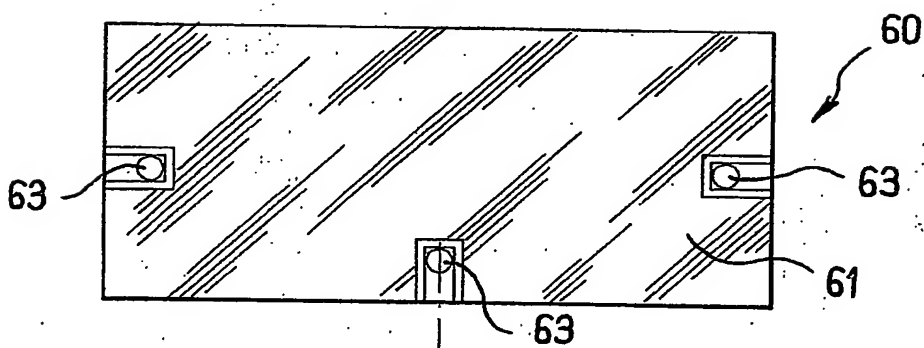


FIG. 8

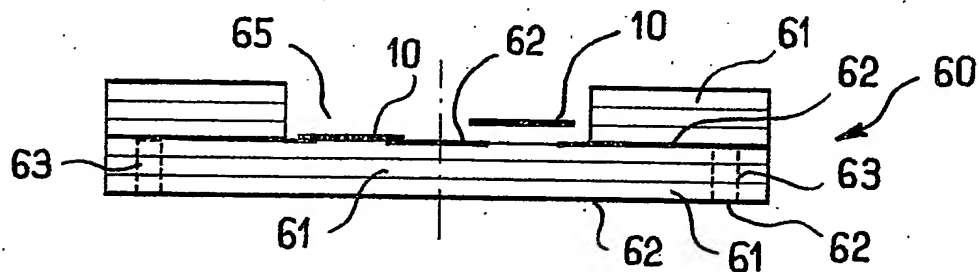


FIG. 9

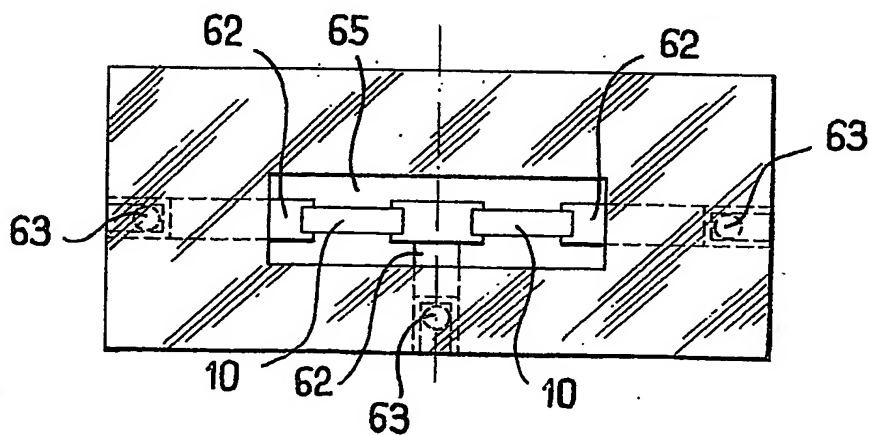


FIG. 10



5/5

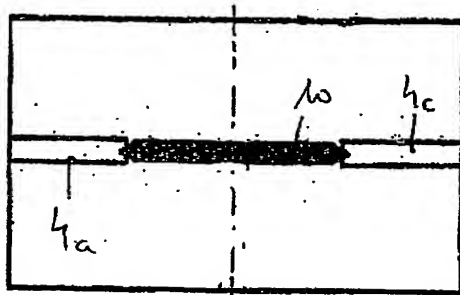


Fig. 11

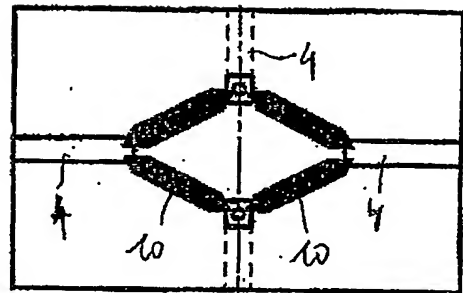


Fig. 12

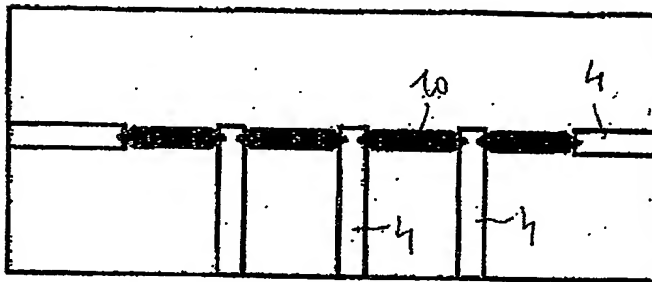


Fig. 13

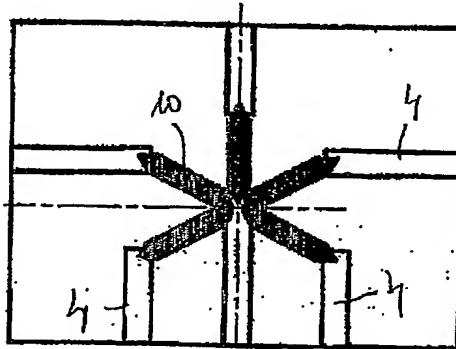


Fig. 14

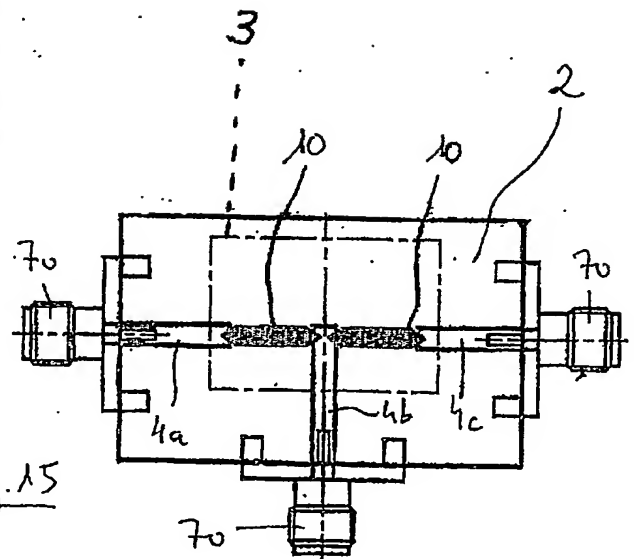


Fig. 15

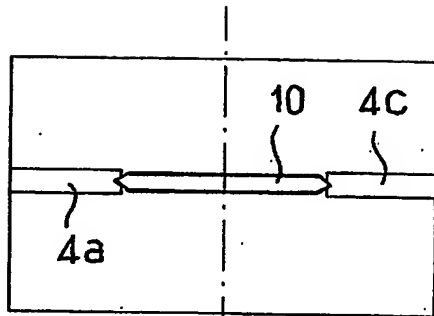


FIG. 11

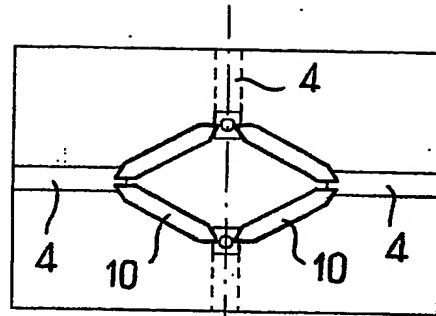


FIG. 12

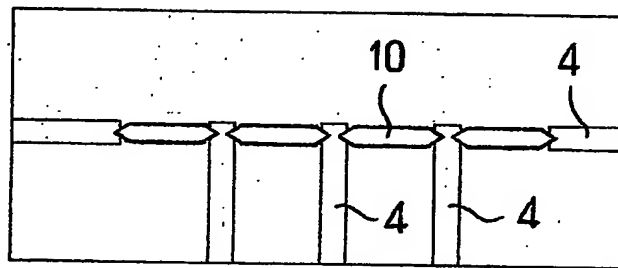


FIG. 13

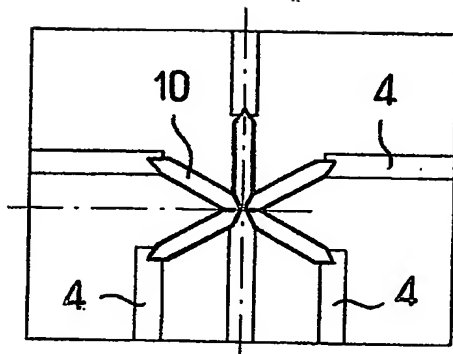


FIG. 14

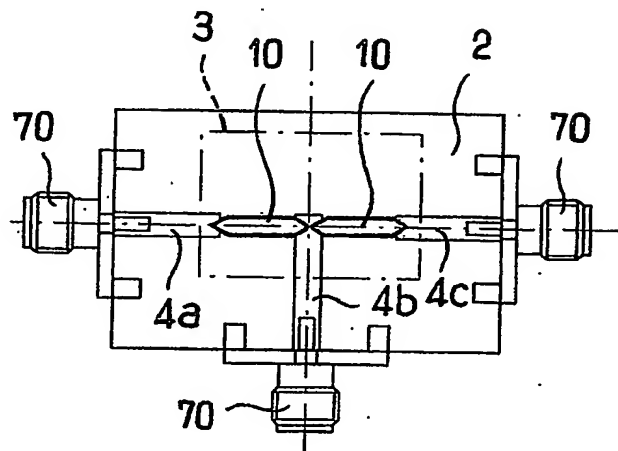


FIG. 15

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° .../...

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		S.155/BR75010/CR/CT/cr	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		0304669	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) Relais électromagnétique			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> RADIAL 101 rue Philibert Hoffmann 93116 ROSNY SOUS BOIS FRANCE			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
<b>Nom</b>		JANOT	
<b>Prénoms</b>		Fabrice	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	20 rue des Marronniers	
	<b>Code postal et ville</b>	38070	SAINT QUENTIN FALLAVIER
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>Nom</b>		BECAVIN	
<b>Prénoms</b>		Patrice	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	9 avenue des Moines Pavillon 30	
	<b>Code postal et ville</b>	38090	VILLEFONTAINE
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>Nom</b>		GONIN	
<b>Prénoms</b>		Pascal	
<b>Adresse</b>	<b>Rue</b>	Chemin de la Tour de Gonas	
	<b>Code postal et ville</b>	38290	FRONTONAS
<b>Société d'appartenance (facultatif)</b>			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) André LESZCZYNSKI N° 92-1154			

PCT/FR2004/000890



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**